

“UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO”
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA
AMBIENTAL



TESIS:

**“CONTAMINACIÓN ACUSTICA EN PUNTOS DE
CONGESTIÓN VEHICULAR DEL CASCO URBANO DE
AMARILIS, PROVINCIA Y REGIÓN
HUÁNUCO – AGOSTO Y SETIEMBRE 2018”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

TESISTA

Bach. Samis Caterin, COLQUI RAMOS

ASESOR

Biol. Alejandro Rolando, DURAN NIEVA

HUÁNUCO - PERÚ

2019



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:00 horas del día 07 del mes de MARZO del año 2019, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

MG. JOHANNY PRUDENCIO JACHA ROJAS (Presidente)

MG. FRANK ERICK CAMARDO LLANOS (Secretario)

ING. HEBERTO CALVO TRUJILLO (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 143-2019-D-FI-UOH, para evaluar la Tesis intitulada:

"CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN PUNTOS DE CONGESTIÓN VEHICULAR DEL CASCO URBANO DE AMARILLO, PROVINCIA Y REGIÓN HUÁNUCO - AGOSTO Y SEPTIEMBRE 2018"

",presentada por el (la) Bachiller SAMIR COTERIN COLQUI RAMOS, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental


Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO por MAYORÍA con el calificativo cuantitativo de 11 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47)

Siendo las 16:30 horas del día 07 del mes de MARZO del año los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a Dios, que me ha dado fuerzas para levantarme cuando he estado a punto de caer, dar gracias por estar en las buenas y malas.

De igual manera, a mis padres, Hernan y Julia, por haberme apoyado y confiar en mí en cada etapa que te enfrenta la vida.

AGRADECIMIENTOS:

Agradecer a Dios por toda las cosas que me ayudado y milagros que ha hecho, gracias a su ayuda termine mi carrera profesional y realizar este estudio de investigación

Agradezco a la Municipalidad Provincial de Huánuco por el apoyo para la realización y presentación de este proyecto, así mismo al ing. Nilver y Liley por la orientación que se me ha brindado.

INDICE

CAPITULO I	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2.1 Formulación del problema general.....	13
1.3 OBJETIVOS.....	13
1.3.1 Objetivo General.....	13
1.3.2 Objetivos Específicos	13
1.4 JUSTIFICACIÓN	13
1.5 LIMITACIÓN	15
1.6 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.6.1 Viabilidad Técnica	15
1.6.2 Viabilidad Económica	15
1.6.3 Viabilidad ambiental.....	15
1.6.4 Viabilidad social	15
CAPITULO II	16
MARCO TEORICO	16
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIFACIÓN.....	16
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	16
2.1.2 Antecedentes Nacionales	18
2.1.3 Antecedentes Locales	21
2.2 BASES TEÓRICAS.....	23
2.2.1 Normativa	23
2.2.2 Contaminación sonora.....	29
2.2.3 Ondas sonoras	30

2.2.4	Tipos de ruido	30
2.2.5	En función de tipo de actividad generadora	31
2.2.6	Características de ruido	31
2.2.7	Causas de ruido	32
2.2.8	Instrumento para medir ruido ambiental.....	32
2.2.9	Clases de sonómetro.....	33
2.2.10	Efectos de la salud	33
2.2.11	Efecto sobre la salud mental.....	34
2.2.12	Ruido por tráfico	34
2.3	DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	37
2.3.1	Ruido	37
2.3.2	Decibel	38
2.3.3	Sonómetro	38
2.3.4	Tránsito Vehicular.....	38
2.3.5	Hipoacusia.....	38
2.3.6	Ruido de fondo	38
2.3.7	Ruido de ambiente:.....	39
2.3.8	Sonido de ambiente.....	39
2.3.9	Actividad de ocio	39
2.4	HIPOTESIS.....	39
2.4.1	Hipótesis General	39
2.5	VARIABLE	39
2.5.1	Variable dependiente.....	39
2.5.2	Variable independiente	39
2.6	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES).....	40
CAPITULO III	41

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.1 Tipo de Investigación	41
3.1.1 Enfoque	41
3.1.2 Alcance o nivel	41
3.1.3 Diseño	41
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	42
3.2.1 Población.....	42
3.2.2 Muestra	42
3.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.3.1 Método de recolección de datos	43
PASO 1: Calibración.....	44
PASO 2: Identificación de Fuentes y tipos de ruido	44
PASO 3: Ubicación del punto de monitoreo.....	45
PASO 4: Instalación del Sonómetro.....	45
PASO 5: Identificación de las unidades	46
Mapa de ruido.....	47
<i>Fuente: Mapa de Ubicación del Distrito de Amarilis.</i>	48
Monitoreo del flujo vehicular	48
3.3.2 Técnicas para Presentación de los datos:	49
3.3.3 Análisis e interpretación de los datos.....	49
CAPITULO IV.....	51
RESULTADOS.....	51
4.1 Procedimientos de datos.....	51
4.2 Contrastación de hipótesis	54
CAPITULO V.....	58
DISCUSIÓN DE RESULTADO	58
CONCLUSIONES.....	60

RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS.....	66

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estándares de calidad de ambiental para ruido	26
Tabla 2: <i>Datos sobre el efecto sobre la salud</i>	29
Tabla 3: <i>Cuadro de Operacionalización de variable</i>	40
Tabla 4 : <i>Puntos de monitoreo de ruido ambiental del casco urbano de Amarilis</i>	42
Tabla 5: <i>Clasificación de vehículos</i>	48
Tabla 6: <i>Datos de monitoreo de ruido y congestión vehicular del promedio del día lunes</i>	50
Tabla 7: <i>Datos de monitoreo de ruido y congestión vehicular del promedio del día Viernes</i>	50
Tabla 8: <i>Datos estadístico del monitoreo de ruido</i>	51
Tabla 9: <i>Datos estadístico del monitoreo del flujo vehicular</i>	52
Tabla 10: <i>el total del promedio de los vehículos en el Distrito de Amarilis</i>	53
Tabla 11: <i>Datos de la variable</i>	54
Tabla 12: <i>Datos estadísticos de las zonas de tráfico</i>	55
Tabla 13: <i>Datos estadísticos de las zonas de protección especial</i>	56

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: <i>Resolución de aprobación del proyecto de investigación</i>	66
Anexo 2: <i>Resolución de nombramiento de Asesor</i>	67
Anexo 3: <i>Matriz de consistencia</i>	68
Anexo 4: <i>Galería de fotos en campo</i>	69
Anexo 5: <i>Formato de estudio de trafico</i>	73
Anexo 6: <i>Formato de campo de monitoreo de ruido</i>	74
Anexo 7: <i>Promedio de datos de monitoreo de ruido y flujo vehicular del día Lunes</i>	75
Anexo 8: <i>Promedio de datos de monitoreo de ruido y flujo vehicular del día Viernes</i>	75
Anexo 9: <i>Ubicación y localización del proyecto</i>	75
Anexo 10: <i>Mapa de ubicación del área ejecutada del monitoreo de ruido y congestión vehicular</i>	75

RESUMEN

El presente trabajo de investigación sobre la contaminación acústica en puntos de congestión vehicular del casco urbano de Amarilis, Provincia y Región Huánuco – 2018, se llevó a cabo en el mes de octubre. Tuvo un enfoque cuantitativo; con un alcance descriptivo, la muestra estuvo conformada por 12 puntos de monitoreo en el horario diurno. Los resultados obtenidos superan los estándares de calidad ambiental para ruido (D.S. N°085-2003-PCM) y los estándares de la OMS. Los resultados obtenidos fueron comparados con el ECA para ruido para una zona de protección especial en horario diurno máximo 50 dB encontrándose en los puntos 5, 6, 8, 9 y 12; y comparando los estándares de la OMS para la zona de tráfico máximo 70 db, encontrándose en los puntos 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11 y 12. Los resultados del flujo vehicular se obtuvieron que los puntos 4, 7 y 9 presenten mayor cantidad de vehículos y los puntos 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11 y 12 presentan menor cantidad de vehículos. Se realizó en cada punto evaluado, el p-valor supera el valor de significancia (0.05), por lo que podemos considerar que los datos provienen de una distribución normal que se realizó el procedimiento paramétrico que se ajusta con la prueba t de Student.

Palabras claves: contaminación acústica, y flujo vehicular.

ABSTRACT

The present work of investigation on the acoustic contamination in points of vehicular congestion of the urban helmet of Amaryllis, Province and Region Huánuco - 2018, was carried out in the month of October. He had a quantitative approach; with a descriptive scope, the sample consisted of 12 monitoring points during the daytime. The results obtained exceed the environmental quality standards for noise (D.S. No. 085-2003-PCM) and the WHO standards. The results obtained were compared with the RCT of the noise for a special protection area during the maximum daytime of 50 dB, being at points 5, 6, 8, 9 and 12; and comparing the WHO standards for the maximum traffic area 70 db, being in points 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11 and 12. The results of the vehicular flow were obtained that points 4, 7 and 9 show more vehicles and points 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11 and 12 have fewer vehicles. It was carried out in each evaluated point; the p-value exceeds the value of significance (0.05), so we can consider that the data come from a normal distribution that the parametric procedure was performed that is adjusted with the Student's t-test.

Keywords: acoustic pollution, and vehicular flow.

INTRODUCCIÓN

La contaminación acústica es uno de los grandes problemas que se dan en la actualidad que atraviesan las ciudades. Siendo un problema que afecta a la sociedad en general, provocando como consecuencia directa y no deseada de las actividades humanas ya sea tráfico, actividades industriales, etc.

En la ciudad de Huánuco en los últimos años ha mostrado un crecimiento demográfico, consecuentemente el aumento de construcciones de vivienda y otras actividades que van de la mano con el desarrollo urbano. Sin embargo, este crecimiento ha generado un importante aumento del parque automotor convirtiendo en una de los primeros agentes de contaminación sonora, que generan ruidos con los motores y al tocar las bocinas de manera exagerada; ya que las personas lo utilizan como principal medio de transporte.

El distrito de Amarilis no es ajeno a la contaminación acústica que es un problema siendo una vía central para los transportistas, causante de la congestión vehicular en el turno diurno, siendo limitados por contar vías alternas y señales sonoras. Por tal motivo se llegó a evaluar algunos puntos de congestión vehicular de ruido en el distrito de Amarilis para ver si dichos calles en mención se encuentran bajo los estándares de la normativa vigentes Decreto Supremo N°085-2003 PCM. Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para Ruido y la Organización Mundial de Salud

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Hoy en día la contaminación acústica es uno de los graves problemas que afectan a las ciudades modernas. El ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, asimismo puede causar grandes daños en la calidad de vida de las persona si no se controla.

Se ha relacionado que a medida que una ciudad aumenta en términos poblacional, también lo hacen sus actividades, y por ende sus niveles de contaminación acústica.

A diferencia de otras fuentes, el ruido es el contaminante más barato de producir y necesita muy poca energía para ser emitido

En la ciudad de Huánuco en los últimos años ha mostrado un crecimiento demográfico, consecuentemente el aumento de construcciones de vivienda y otras actividades que van de la mano con el desarrollo urbano. Sin embargo, este crecimiento ha generado un importante aumento del parque automotor convirtiendo en una de los primeros agentes de contaminación sonora, que generan ruidos con los motores y al tocar las bocinas de manera exagerada; ya que las personas lo utilizan como principal medio de transporte y de establecimiento de recreación nocturna como discoteca, bares, etc.

Por ello la investigación manifiesta la Contaminación acústica en puntos de congestión vehicular del casco urbano de Amarilis, Provincia y Región Huánuco – 2018. El estudio se realizara un muestreo de 12 puntos principales de calles y avenidas del Distrito

de Amarilis con mayor incremento de tránsito vehicular, que serán evaluados con el reglamento de estándares de calidad que servirá para dar información a nuestras autoridades y de esa manera poder fortalecer las responsabilidades con las autoridades del ministerio del ambiente

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Formulación del problema general

¿Cuál es la intensidad de ruido vehicular en los puntos de congestión identificados en el casco urbano de Amarilis?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Evaluar la intensidad de ruido en puntos de congestión vehicular identificados en el casco urbano de Amarilis.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Medir la intensidad del ruido en los puntos de congestión identificados en el casco urbano de Amarilis.
- Describir el flujo vehicular en los puntos de congestión.

1.4 JUSTIFICACIÓN

La organización mundial para la salud (OMS) en 1972, el marco de Estocolmo, introducir al ruido como una forma más de contaminación. Además, a pesar de no ser un problema nuevo, el sonido ambiental producido por las actividades humanas ha aumentado de forma espectacular en los últimos años. El ruido se ha extendido en el tiempo (circulación nocturna, fines de semana, vacaciones) y en el espacio (zonas rurales y zonas residenciales de las medianas y grandes ciudades).

La ley orgánica de municipalidades aprobadas por el congreso de la República del Perú, indica que el artículo N°80 donde menciona que las funciones específicas exclusivas de las municipalidades provinciales regulares y controladores de emisiones de humos, gases, ruido y demás elementos contaminantes de la atmosfera y el ambiente.

El consejo de ministro del Perú. (2004) aprobó el D.S N° 085-2003-PCM Reglamento del estándar de Calidad ambiental para ruido. En el cual estableció la obligatoriedad de las municipalidades provinciales de elaborar e implementar los planes para la prevención y control del ruido urbano.

El Minam del Perú, (2011) aprobó el plan nacional de acción ambiental – PLANAA 2011 – 2012 que en la tercera meta se mejorara los mecanismos de control del ruido urbano y serán cumplir con las ECA para ruido.

En la localidad de Huánuco – Distrito de Amarilis no cuenta con una evaluación de contaminación de sonora vehicular basado en el decreto supremo N°085-2003-PCM reglamento de estándares de calidad ambiental para el ruido, así mismo el tráfico vehicular constituye uno de los principales problemas acústicos, generando cada vez mayor número de molestares de salud a los ciudadanos huanuqueños.

Por lo que propongo el presente proyecto de investigación para encontrar valores superiores al reglamento de estándares de calidad ambiental para el ruido, provocado por las calles y avenidas del Distrito de Amarilis con mayor incremento de tránsito vehicular en el cual se pretende solucionar el problema con la evaluación del ruido para mejorar la calidad de vida de la población.

Con la finalidad de lograr valores actuales de ruido debido al tránsito vehicular, y así dar conocer los resultados a la población sobre el uso excesivo de bocinas.

1.5 LIMITACIÓN

- ❖ Carencia de antecedentes locales sobre investigación de contaminación acústica en el Distrito de Amarilis.

1.6 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1 Viabilidad Técnica

Para realizar el estudio se cuenta con los equipos necesarios que se va a necesitar para evaluar el tránsito vehicular en las calles y avenidas, tales como el contómetro manual, sonómetro, GPS y cámara.

1.6.2 Viabilidad Económica

Los costos que se realizaron en el proyecto, son asumidos en su totalidad por la tesista.

1.6.3 Viabilidad ambiental

Al ejecutar el estudio de evaluación de la contaminación sonora en el flujo vehicular se podrá identificar si las calles y avenidas cumple con los parámetros establecidos en el ECA para ruido y OMS.

1.6.4 Viabilidad social

El estudio tiene como objetivo de informar a las autoridades competentes como es la municipalidad distrital de Amarilis, que las calles y avenidas están causando un tránsito vehicular fomentando la contaminación sonora.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIFACIÓN

2.1.1 Antecedentes Internacionales

- Cruz (2008), En su investigación de tesis titulado: “Diagnóstico y evaluación de la contaminación sonora generada por los establecimientos nocturnos y el tráfico vehicular en el Municipio de Villavicencio-Meta”, donde su objetivo fue realizar el diagnóstico y evaluación de la contaminación sonora generada por los establecimientos nocturnos y el tráfico vehicular en el municipio de Villavicencio-Meta, implementando la Metodología se basa en la resolución 0627 de 2006 normativa por el ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial en la cual se dictan las disposiciones técnicas y operativas para la medición de ruido de emisión y ruido ambiental; donde dichas mediciones se evaluaron a cabo de un periodo diurno entra las 7:01 am y las 9:00 pm y en el periodo nocturno entre 9:01 pm y las 7:00 am, se realizaron en los meses de febrero y marzo de 2008.

Los resultados obtenidos de compararon con los límites permisibles descritos en la normativa; donde nos indica que el tráfico vehicular tiene gran incidencia en el aumento de la contaminación sonora, ya que describe que las vías están en mal estado, la mala ubicación de las rutas y la falta de tolerancia de los conductores en situaciones de caos vehicular producida en el Municipio.

- Muñoz (2006), En su investigación de tesis titulado:” Análisis predictivo de contaminación acústica aplicados al tráfico vehicular, relación entre un modelo teórico y uno computacional”, donde su objetivo fue identificar las

fuentes generadoras potenciales que futuros proyectos urbanos generarían en el medio ambiente; implementando la metodología en base a un modelo de predicción de ruido del parque vehicular ya que es una herramienta que permite determinar los niveles de intensidades sonoras, asimismo se llevó a cabo la salida a campo para el monitoreo de flujo vehicular.

Los resultados obtenidos se han comparado con los datos de un modelo computacional para ruido ambiental; donde sirvieron como indicadores predictivos para la toma de decisiones en la etapa de planeación y ejecución de los diseños de las vías o modificaciones de circulación del tráfico.

También indico que al realizar la evaluación de la zona se ha identificado el promedio de la intensidad sonora que se encuentra un 13.5% por encima de la normativa vigente colombiana, resolución 06321 de 1983; se han encontrado mayor intensidad sonoras generados por los buses, sistema de frenado, diseño de cabinas y usos excesivos de bocinas.

- Pérez (2009), En su investigación de tesis titulado: “Estudio de la influencia de determinadas variables en el ruido urbano producido por el tráfico de vehículos”, donde su objetivo fue determinar si influyen o no distintas variables del entorno urbano y constructivo de una gran ciudad en la contaminación acústica, y en caso de que lo hagan, tratar de ver hasta qué punto influyen, para poder determinar que modelos de calles podemos catalogar como muy ruidosas y cuales poco ruidos; implementando la metodología que se consiste en el análisis del ruido en los puntos tomados, considerando únicamente las variables de tráfico. Para ello se ha

desarrollado una regresión lineal para ver en qué medida se relacionan entre si los distintos componentes del tráfico y se ha visto la influencia en la contaminación acústica de la composición del tráfico.

Los resultados obtenidos consistieron en la medición de todas las variables presentes que pudieran tener alguna influencia en la contaminación acústica, así como se monitoreo en campo los 538 puntos de forma aleatoria en la ciudad de Madrid, donde el promedio de los datos salieron un 76.2 db en el cual se compararon con el parámetro de la normativa que es de 70 db, en los cuales indican que sobrepasan los parámetros que nos indica que los máximos responsables de la Leq medida son los turismos y furgonetas, seguidos de los camiones y autobuses.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

- Almonte (2016), En su investigación de tesis titulado: “Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido - 2016”, donde su objetivo fue evaluar la Contaminación Acústica del Centro Histórico de Tacna mediante la Elaboración de Mapas de Ruido; implementando la metodología se basa en una aplicación de un software de sistema de información geográfica SIG, en este caso el ArcGIS en sus versión 10.1 donde se elabora con mapas de ruido y se presenta algunas capturas de pantalla de dicho proceso, en el cual los resultados se insertan en una tabla de Excel considerando los puntos y coordenadas utm que se han tomado en campo.

Los resultados muestran que efectivamente existen zonas en el Centro Histórico de Tacna que presentan

problemas de contaminación acústico, siendo necesaria la toma de medidas que mitiguen este problema.

- Ancajima (2016), En su investigación de tesis titulado: “Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el decreto supremo N°085-2003.PCM reglamento de estándares de calidad ambiental para el ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016”, donde su objetivo fue evaluar la contaminación sonora vehicular basada en el Decreto Supremo N° 085 – 2003-PCM en las principales calles de la Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca; se ha utilizado una metodología de monitorear los puntos de niveles de contaminación evaluados en los 13 puntos de monitoreo realizado en horario diurno durante 21 días excedieron en nivel de comparación de 70 decibeles en zona de aplicación comercial de acuerdo a la normativa (D.S N°085-2003-PCM).

Los resultados del monitoreo se realizó en horario diurno por un periodo de 21 días en cada punto de monitoreo.

P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7,P8,P9,P10,P11,P12,P13

excedieron los Estándares de Calidad Ambiental para Ruidos establecido en la normativa D.S. N° 085-2003-PCM que han sido comparados con la zonificación comercial donde su nivel de referencia es 70 decibeles, es preciso indicar que la evaluación de los monitoreos se han realizado en horario diurno de la ciudad como a las 6:00 am – 8:00 am, medio día (12:00 pm – 1:30 pm) y de 5:00 pm -6:30 pm.

Durante la evaluación existió flujo vehicular como moto taxi, moto lineal y carros, en la que se llevó acabo el conteo en cada punto de monitoreo realizado.

- Berrio (2012), En su investigación de tesis titulado: “Evaluación de impacto sonoro en la pontificia Universidad Católica del Perú”, donde su objetivo fue analizar los niveles de ruido en el campus universitario y plasmarlos en un Mapa de ruidos; implementando la metodología que Consiste en realizar un registro de los niveles de presión sonora en estos lugares mediante el uso de dispositivos de medición acústica (sonómetros); con estos se estiman los niveles de ruido respecto a las recomendaciones propuestas por la Organización Mundial de la salud (OMS) y las indicadas en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 85-2003-PCM publicada el 30/10/2003).

Los resultados obtenidos permitirán dar los parámetros necesarios para evaluar el impacto acústico en la P.U.C.P. Para ello previamente se delimitó sectores de medición y se procedió a asociar a cada uno de estos los valores reales medidos in situ. El mapa de ruido resultante con los valores medidos de los diferentes niveles de presión sonora, representado mediante códigos de colores, fue elaborado empleando un software que permite graficar la información recolectada; los resultados obtenidos muestran que la zona perimetral de la P.U.C.P. presenta elevados niveles de presión sonora, el cual afecta inclusive algunos pabellones dentro del campus universitario; por lo que se propuso la utilización de elementos acústicos como medida de mitigación.

- Delgadillo (2017), En su investigación de tesis titulado: “Evaluación de la contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, provincia de San Martín”, donde su objetivo fue evaluar el nivel de presión

sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, provincia de San Martín 201; donde la metodología Consiste en realizar con NTP ISO 1996-2-2008.que realizo monitoreo de ruido y conteo de vehículos que pasan por el punto de estudio en el intervalo de medición, distinguiendo un registro de los niveles de presión sonora en estos lugares mediante el uso de dispositivos de medición acústica (sonómetros); con estos se estiman los niveles de ruido respecto a las recomendaciones propuestas por la Organización Mundial de la salud (OMS) y las indicadas en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Decreto Supremo N° 85-2003-PCM

Los resultado fueron realizado en los siete puntos de medición en el sector centro de Tarapoto se obtuvo valores de NPS que superan el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (D.S N°085-2003-PCM) en el horario diurno, en la zona de aplicación evaluado que fueron en la zona comercial y zona de protección especial; cabe destacar que en los registros de los valores de los niveles de presión sonora influyeron de manera mínimo el claxon, por lo que prácticamente todo el ruido medido se origina en el desplazamiento de vehículos y en los procesos de aceleración-desaceleración, esto debido a los semáforos presente en las intersecciones de la ciudad.

2.1.3 Antecedentes Locales

- Zavala (2014), En su estudio de tesis titulado: “Niveles de contaminación acústica por tráfico automotor de

Marzo -Julio en la zona urbana de la ciudad de Tingo María", donde su objetivo fue evaluar los niveles de contaminación acústica ocasionada por el tráfico automotor de marzo a julio en la zona urbana de la ciudad de Tingo María; donde la metodología se basa en normativas y guías de monitoreo para poder evaluar la contaminación acústica.

Los resultados obtenidos indican que los niveles de presión sonora tanto diurno (mañana y tarde) y nocturno sobrepasan los niveles de presión establecidos en la normatividad ambiental (D.S. 085-2003-PCM) para zonas mixtas. Se determinó que tanto el nivel de presión sonora como el caudal vehicular tienen una correlación altamente positiva, lo que se corroboró con la respuesta de los encuestados. Finalmente se concluye que los niveles de presión sonora sobrepasan los niveles permitidos en la normatividad ambiental vigente, y que estos son generados principalmente por los vehículos livianos existentes en la zona en estudio como son los trimóviles.

- Oefa (2011), En el informe técnico titulado "Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco, y Tacna". OEFA, concluye que la causa principal de los ruidos urbanos es el tráfico vehicular, producido por vehículos motorizados de todo tipo y sus principales componentes son:

El ruido de las bocinas ocasionado por el uso indiscriminado por los conductores.

El uso de silbatos por los policías.

El parque automotor antiguo, con motores extremadamente ruidosos.

La presencia simultánea de semáforos y policías.

La falta de silenciador en el tubo de escape de motocarros y motos.

En la ciudad de Huánuco, se comparó los niveles de ruido encontrados con el valor estándar nacional establecido para zonas mixtas (residencial-comercial), que de acuerdo con el horario de la medición debe ser menor a 60 dB.

Los niveles de ruido obtenidos durante el monitoreo en 30 puntos en la provincia de Huánuco se encuentran entre 68.7 dB y 79.2 dB.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Normativa

2.2.1.1 Constitución Política del Perú

En el artículo 2 inciso 22 se establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida humana. Asimismo, el artículo 67, señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales (MINAM, 2013).

2.2.1.2 Ley General del Ambiente

La ley general del ambiente N° 28611, establece que el artículo 133 que la vigilancia y el monitoreo ambiental tiene con objetivo generar información que permite orientar la adopción de medidas que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la política y normativa ambiental. La autoridad ambiental nacional establece

los criterios para el desarrollo de las acciones de vigilancia y monitoreo (MINAM, 2013).

2.2.1.3 Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental

La ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental N°28245 tiene como finalidad asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas, así mismo fortalecer los mecanismos de transectorialidd en la gestión ambiental, el rol corresponde al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos (MINAM)

2.2.1.4 La norma técnica peruana NTP-ISO 1996-1 2007, Acústica (descripción y evaluación del ruido ambiental)

Parte 01: índices básicos y procedimiento de evaluación. Esta norma tiene por objeto, definir los índices básicos a ser utilizados para describir el ruido en los ambientes comunitarios y describir los procedimientos de evaluación básicos También especifica los métodos para evaluar el ruido ambiental y proporciona orientación en la predicción de la respuesta de una comunidad a la molestia potencial de la exposición a largo plazo de varios tipos de ruidos ambientales. (La norma técnica peruana NTP-ISO, 2007)

2.2.1.5 Norma técnica peruana NTP-ISO 1996-2 2008, Acústica (descripción y evaluación del ruido ambiental)

Parte 02: Determinación de los niveles de ruido ambiental. Esta norma describe como los niveles de presión sonora pueden ser determinados por mediciones directas, por extrapolación de resultados de mediciones por medio de cálculos, o exclusivamente por cálculos, previstos como básicos para la evaluación de ruido ambiental (La Norma técnica peruana NTP-ISO).

2.2.1.6 Decreto Supremo N°085-2003-PCM

Se aprobó en el año 2003 el decreto supremo N° 085-2003-PCM, reglamento de estándares de calidad ambiental para ruido, donde tiene como objetivo establecer la necesidad de proteger la salud de las personas, así mismo se considera como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAEQT) que se toma en cuenta en zonas de aplicación y horarios.

El D.S N°085-2003-PCM tiene como aplicación cuatro zonas específicas, donde se describe lo siguiente:

- **Zona residencial:** Esta área está autorizada por el gobierno local donde se hace uso identificado con viviendas o residencias que detecta la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.
- **Zona comercial:** Esta área está autorizada por el gobierno local donde corresponde para la realización de actividades comerciales y de servicios.

- **Zona industrial:** Esta área está autorizada por el gobierno local donde corresponde para la realización de actividades industriales
- **Zona de protección especial:** Es todo aquello de alta sensibilidad acústica que comprende los sectores del territorio donde se requiere protección especial contra el ruido, así mismo se ubican en los establecimientos de salud, establecimiento educativo, asilos y orfanatos.
- **Zona mixta:** Son áreas donde colindan o se combinan, en una misma manzana, dos o más zonificaciones. Sin embargo los lugares donde existan zonas mixtas, se aplicará el menor valor del ECA para ruido (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

Se muestra en la tabla las siguientes categorías con sus valores establecidos del nivel de presión sonora continuo equivalentes máximo (L_{AeqT}):

Tabla 1: *Estándares de calidad de ambiental para ruido*

ZONA DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADO L_{AeqT}	
	DIURNO	NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: (D.S N° 085–2003-PCM)

2.2.1.7 Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental resolución ministerial N° 227-2013-MINAM.

Justificando en lo mencionado de la normativa del ECA para ruido por lo cual se establece que en tanto no se emita una Norma Nacional o Protocolo para la medición de ruido y lineamientos, donde serán determinados de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas Peruanas que hace referencia al ruido. Por lo tanto el MINAM a través de su Dirección General de Calidad Ambiental realizaron la propuesta del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental donde establecen metodologías, técnicas y procedimientos para elaborar mediciones de niveles de ruido. El manejo se abarca todo el territorio nacional; independientemente de su ubicación geográfica, los datos obtenidos a través del protocolo podrán ser comparados con el ECA para ruido.

Se plantea las definiciones y términos, así mismo se detalla el proceso de monitoreo de ruido ambiental, se da lineamiento para el diseño del plan de monitoreo de ruido que parte en base al objetivo del monitoreo, igualmente con la metodología del monitoreo, describir los pasos correspondiente a la calibración de equipos, identificación de fuentes y tipos de ruido, ubicación de puntos de monitoreo e instalación de sonómetro, establecer de las unidades de ruido y la corrección de datos.

Igualmente, el archivo asigna dos acápite para los equipos de monitoreo de ruido ambiental y la gestión de datos.

2.2.1.8 Guía de OMS de Ruido para Urbano

En la región europea de la OMS, el ruido ambiental está empezando a ser una cuestión importante en la salud ambiental para los gobernantes así como para la población, prueba de ello son:

- En el plan de acción para Europa “Ambiente y salud infantil”, declara en su objetivo regional prioritario que los niños deberían ser protegidos de la exposición a ruido nocivo tanto en la casa como en el colegio.
- En la directiva de la unión europea 2002/49/EC 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental requiere que los estados miembro establezcan planes de acción para controlar y reducir los efectos nocivos de la exposición al ruido.

La OMS según estimaciones internacionales, el ruido en ambientes urbanos es generado por las siguientes fuentes:

- ✓ Trafico
- ✓ Industria
- ✓ Ferrocarriles
- ✓ Actividades de ocio

Vehículos a motor

Es obligatorio como regla general, que los vehículos más grande y pesador emiten más ruido que los vehículos más pequeño y ligeros. El ruido de los vehículos se genera principalmente en el motor y por la fricción entre los vehículos, el suelo y el aire, excede al del motor a velocidades superiores a los 60km/h.

La tasa de tráfico, la velocidad de los vehículos, la proporción de vehículos pesados y la naturaleza de la superficie de la carretera determinan el nivel de presión

sonora originado por el tráfico y son implican un cambio en la velocidad y la potencia (semáforos, cambios de rasante, intersecciones, condiciones meteorológicas) así como los niveles de fondo, incluyen también en la generación de ruido.

Se resume los efectos sobre la salud y un nivel orientativo a partir del cual se pueden producir, según la organización mundial de la salud en la siguiente tabla:

Tabla 2: *Datos sobre el efecto sobre la salud.*

Entorno	Nivel de	Tiempo (h)	Efecto sobre la
Exterior de	50 - 55	16	Molestia
Interior de viviendas	35	16	Interferencia con la
Dormitorios	30	8	Interrupción del
Aulas escolares	35	Duración de la clase	Perturbación de la
Áreas industriales, comerciales y de tráfico	70	24	Deterioro auditivo
Música en auriculares	85	1	Deterioro auditivo
Actividades de ocio	100	4	Deterioro auditivo

Fuente: Organización Mundial de la Salud

2.2.2 Contaminación sonora

El ruido o vibraciones está presente en el ambiente, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine que implique molestia, riesgo o daño a las personas, para el

desarrollo de sus actividades, los bienes de cualquier naturaleza o que cause efectos significativos sobre el medio ambiente. (Ancajima Cruzado, 2016)

2.2.3 Ondas sonoras

Una onda es una perturbación que se propaga en un medio de transportando energía. Este medio puede ser de la naturaleza diversa como el agua, aire, un trozo de metal o el vacío. Cada partícula permanece en estado de reposo, hasta que el impulso la alcanza, luego oscila durante un corto tiempo y regresa a una posición de equilibrio. (Cruz Bentacur, 2008)

2.2.4 Tipos de ruido

- **Ruido continuo:** se presenta de manera ininterrumpida por más de 5 minutos, es decir, no muestra cambios repentinos durante su emisión. Generalmente es originada por maquinaria, ventiladores, bombas y equipo de procesos. (Ministerio del ambiente, 2003)
- **Ruido fluctuante:** Ruido que varía con pasar del tiempo, mostrando variaciones sonoras superiores a los 5 dB(A) lento de manera aleatoria. Ej.: ruido establece de una discoteca (Ministerio del ambiente, 2003)
- **Ruido de fondo:** Ruido que predomina en ausencia del ruido emitido por la fuente que está siendo evaluada (Ministerio del ambiente, 2003)
- **Ruido estable:** Es un ruido que persevera contante, con variaciones menores a 5dB(A) lento entre el mínimo y el máximo valor registrado. Ej.: ruido producido por una industria (Ministerio del ambiente, 2003)
- **Ruido de impacto:** Ruido de muy corta permanencia, por lo tanto, el nivel de presión sonora acrecienta

apresuradamente. son causados por el choque de superficies sólidas. (Javier Correa, 2017)

- **Ruido intermitente:** Son aquellos ruidos cuyos niveles de presión y espectro de frecuencia varían entre unos límites y además estas variaciones son constantes. (Javier Correa, 2017)

2.2.5 En función de tipo de actividad generadora

- ✓ Ruido generado por el tráfico automotor.
- ✓ Ruido generado por el tráfico ferroviario.
- ✓ Ruido generado por el ferrocarril.
- ✓ Ruido generado por las aeronaves.
- ✓ Ruidos generados por plantas industriales, edificaciones, y otras actividades productivas, servicios y recreativas.

2.2.6 Características de ruido

Se diferencia de los demás contaminantes por los siguientes puntos:

- Es un contaminante barato de originar y requiere muy escasa energía para ser emitido.
- Es complejo de evaluar y medir.
- La generación de ruido no deja residuos, tiene efectos acumulativos en el ser humano, pero no tiene efecto acumulativo en el medio.
- Es encontrado, porque tiene un radio de acción mucho menor que otros contaminantes.
- No se transporta a través de los sistemas naturales, como el aire contaminado que es arrastrado por el viento.
- Se percibe por el oído, lo cual hace subestimar sus efectos.

(Comisión Nacional de Medio Ambiente, 2001)

2.2.7 Causas de ruido

Las molestias originadas por la contaminación sonora se deben a las siguientes causas.

2.2.7.1 Inadecuado planeamiento urbanístico: El ordenamiento del uso del suelo se debe realizar de la forma más adecuada posible, de tal manera que se garantice que los ruidos formados en las zonas comerciales o industriales no afecten o aumente el ambiente sonoro de las zonas residenciales. (**Javier Correa, 2017**)

2.2.7.2 Mala distribución en el diseño de las vías que absorberán el tráfico vehicular: El diseño de las importantes arterias viales que resistieran un alto tráfico no deberá pasar por los núcleos residenciales, los vehículos pesados deberán circular por vías alejadas y por zonas silenciosas.

Carencia de aislamiento acústico necesario conforme al uso al que están destinados las diferentes edificaciones (Javier Correa, 2017)

2.2.8 Instrumento para medir ruido ambiental

En el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental ejecutado por el MINAM, (2013) se menciona que el sonómetro es un instrumento que mide la intensidad de ruido en dB (decibeles) de forma directa.

Está diseñado para responder al sonido en aproximadamente la misma que lo hace el oído humano y dar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora. Se mide el nivel de ruido, de determinado lugar en cuestión; de un análisis de presión sonora a la entrada de su

micrófono convirtiendo la señal de ruido a una señal eléctrica equivalente. Generalmente además de recoger las señales es capaz de ponderarla, en función de la sensibilidad real del oído humano a las distintas frecuencias, y de ofrecer un valor único que es en dBA (decibeles A) del nivel de sonido del lugar a analizar

2.2.9 Clases de sonómetro

En el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental realizado de acuerdo al MINAM (2013), explica que existen 3 clases de sonómetro dependiendo de su presión en la medida del sonido y son los siguientes:

Clase 0: El sonómetro patrones, se utiliza en laboratorios para obtener niveles de referencia.

Clase 1: De precisión, permite el trabajo de campo con precisión.

Clase 2: De presión y uso general, permite realizar mediciones generales en trabajos de campo.

Para efectos de la medición de ruido con fines de comparación con el ECA para ruidos debe usarse la clase 1 o clase 2 y deben cumplir con lo especificado en la IEC 61672 – 1:2002.

2.2.10 Efectos de la salud

- **Malestar:** según (Cruz Bentacur, 2008) menciona que el ruido es el efecto más común sobre las personas y la causa inmediata de la mayor parte de las quejas. Las molestias procede no solo de la interferencia con la actividad en curso o con el reposo sino también de otras sensaciones, menos definidas pero a veces muy intensas, de estas siendo perturbado, algunos

accidentes, tanto laborales como de tránsito, pueden ocurrir debido a este efecto.

- **Trastorno del sueño:** De la misma manera (Cruz Bentacur, 2008) menciona los efectos de la alteración del sueño por el ruido pueden dar lugar gradualmente a la aparición de enfermedades funcionales que con el tiempo pueden llegar a establecerse como enfermedades orgánicas progresivas e irreversibles. En relación con todo ello, se ha recomendado que durante la noche los niveles sonoros equivalentes (Leq) exteriores no deben sobrepasar los 45 dBA.
- **Pérdida auditiva:** En el trabajo de investigación realizado por (Cruz Bentacur, 2008) afirma que uno de los efectos más importantes por exposición a ruido es la pérdida de audición (hipoacusia), que puede ser reversible o permanente y que progresa lentamente de forma proporcional con la intensidad y duración de la exposición. Generalmente se caracteriza por acúfenos, disminución de la capacidad de discriminación y distorsión de sonidos, cefalea, cansancio e irritabilidad.

2.2.11 Efecto sobre la salud mental

De la misma manera (Cruz Bentacur, 2008) menciona un acontecimiento nuevo como el comienzo de un ruido extraño, causara distracción e interferirá en el desempeño de actividades. El ruido puede modificar el estado de alerta del individuo y aumentar o disminuir la eficiencia.

2.2.12 Ruido por tráfico

Se considera que el vehículo es una fuente de ruido, por lo que el ruido se genera principalmente en el motor en el rodamiento. El ruido del motor llamado ruido

mecánico, es el producido por el motor propiamente dicho (admisión, combustión y escape), por su sistema de refrigeración y por la transmisión (caja de cambios, eje de tracción, etc.).

El ruido de rodamiento está compuesto por la interacción de los neumáticos con la calzada y las frenadas. La mayor o menor influencia de cada una de los dos componentes depende principalmente de la velocidad del vehículo; de forma que a velocidades altas es más importante el ruido de rodamiento, mientras que a velocidades bajas resulta más importante el ruido del motor.

Según (Zavala Guerrero, 2014) Cuando se estudia el ruido generado por una corriente de vehículos, en lugar del producido por un vehículo aislado, a las condiciones anteriores hay que añadir otras, principalmente: el carácter aleatorio de dicho tipo de ruido, depende principalmente del tipo de vehículo que circulen, la densidad del tráfico y la velocidad a la que se muevan.

2.2.12.1 Clasificación de las fuentes sonoras de un vehículo

Una posible clasificación de las fuentes sonoras originadas por un vehículo es:

- A. Ruido de origen mecánico
- B. Ruido de rodadura
- C. Ruido de origen aerodinámico

a) Ruido mecánico

Está originado por las fuentes que van ligadas al motor propulsor y a los elementos mecánicos que

constituyen el vehículo. Son las fuentes preponderantes a velocidades bajas. Dependen fundamentalmente de las características del vehículo y del régimen y carga del motor. Entre otras fuentes se pueden citar: motor, admisión, escape, frenos y movimiento de la carga (especialmente en los vehículos pesados).

b) Ruido de rodadura o de contacto neumático

En su generación intervienen varios fenómenos, de índole compleja, entre los que cabe destacar:

Las vibraciones y radiaciones del toro del neumático. Afecta a las bajas frecuencias y afecta al confort del interior del vehículo.

Los procesos de deslizamiento y adherencia sucesivos de los relieves del neumático en las proximidades del punto de contacto neumático calzada.

Las turbulencias inducidas por los relieves del neumático.

El ruido radiado por el pavimento "excitado" por la fuerza del contacto con el neumático.

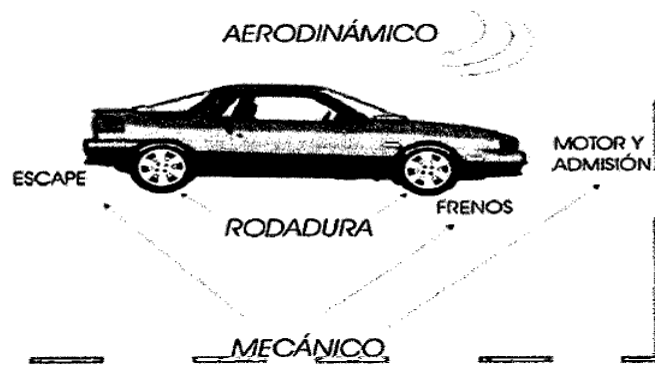
El ruido producido por estos fenómenos (neumático calzada), se localiza al nivel de la calzada. La calzada puede absorber o no gran parte del ruido.

c) Ruido aerodinámico

Los ruidos de origen mecánico dependen del régimen y carga del motor. El ruido de rodadura va asociado a la velocidad del vehículo y al tipo de

calzada, que interviene además en la propagación del conjunto del ruido emitido por el vehículo. El ruido aerodinámico depende de la forma de la carrocería del vehículo.

A velocidades altas, el ruido originado por fricción del aire con la carrocería del vehículo comienza a adquirir importancia. A velocidades bajas, la fuente principal del ruido es de origen mecánico. En vehículos ligeros es así hasta velocidades de 50-60 km/h. En vehículos pesados el límite se encuentra a velocidades superiores, de 70-80 km/h



Fuente: Principales fuentes sonoras de un vehículo (Zavala Guerrero, 2014)

2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

2.3.1 Ruido

Según (Ancajima Cruzado, 2016), El ruido es un sonido no deseable que genera molestia, perjudica o afecta la salud de las personas

Asimismo (Javier Correa, 2017), el ruido es el sonido es una forma de contaminación energética ya que no se observa la emisión de ninguna sustancia rara en la atmosfera, si no que se suelta energía vibratoria.

2.3.2 Decibel

Según (Almonte Yagua, 2016) Los decibelios son una unidad de nivel que denota la relación entre dos cantidades que son proporcionales en su potencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora.

2.3.3 Sonómetro

Según (Javier Correa, 2017), Adquiere el nivel de presión Sonora equivalente a lo largo de todo el periodo de medición. Se utilizan para evaluar el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (LAeq, T) usado para todo tipo de contaminación por ruido.

2.3.4 Tránsito Vehicular

Según (Almonte Yagua, 2016), Como regla general, los vehículos más grandes y pesados emiten más ruido que los vehículos más pequeños y ligeros. El ruido de los vehículos se genera principalmente en el motor y por la fricción entre el vehículo, el suelo y el aire. En general, el ruido de contacto con el suelo, excede al del motor a velocidades superiores a los 60 km/h.

2.3.5 Hipoacusia

Según (Zalduendo, 2014), La pérdida de la capacidad auditiva produciéndose una dificultad o imposibilidad para oír normalmente. Puede ser unilateral afectando a un solo oído o bilateral si afecta a los dos.

2.3.6 Ruido de fondo

Según la (Definición de ruido de fondo y conceptos relacionados, 2018) Ruido procedente de todas las fuentes, tanto exterior como interior, que no se pueden identificar con claridad. También llamado ruido de ambiente, sonido de ambiente.

2.3.7 Ruido de ambiente:

Según la (Definición de ruido de fondo y conceptos relacionados, 2018) Ruido procedente de todas las fuentes, tanto exterior como interior, que no se pueden identificar con claridad. También llamado ruido de fondo, sonido de ambiente.

2.3.8 Sonido de ambiente

Según la (Definición de ruido de fondo y conceptos relacionados, 2018) Ruido procedente de todas las fuentes, tanto exterior como interior, que no se pueden identificar con claridad. También llamado ruido de ambiente, ruido de fondo

2.3.9 Actividad de ocio

Según la (Actividades de ocio y tiempo libre en la educación grupal, 2006) El trabajar en grupo la diversidad de alternativas de actividades de educación en el tiempo libre infantil y juvenil favorece la motivación y la iniciativa de participación ya que siempre es más fácil afrontar situaciones y conflictos cuando no se hace de manera individual, a la vez que se convierte en una acción de entretenimiento.

2.4 HIPOTESIS

2.4.1 Hipótesis General

H_i : La contaminación acústica en puntos de congestión vehicular es superior a lo permitido en el D.S N° 085-2003 PCM.

2.5 VARIABLE

2.5.1 Variable dependiente

Contaminación acústica

2.5.2 Variable independiente

Congestión vehicular

2.6 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)

TITULO: CONTAMINACIÓN ACUSTICA EN PUNTOS DE CONGESTIÓN VEHICULAR DEL CASCO URBANO DE AMARILIS, PROVINCIA Y REGIÓN HUÁNUCO – 2018

Tabla 3: Cuadro de Operacionalización de variable

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS ITEMS
Variables Dependiente Contaminación acústica.	Es el exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Este término hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, aviones, etc.), que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas	La contaminación acústica también se da generando ruidos con los motores y al tocar las bocinas de manera exagerada.	Intensidad de ruido	Nivel de sonido	Sonómetro
Variable Independiente Congestión vehicular.	Condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, produciendo incrementos en los tiempos de viaje.	El flujo de vehículos se convirtió uno de los primeros agentes de contaminación, que afecta a la población.	flujo vehicular	Cantidad de vehículos congestionado en un determinado lugar	Conteo de vehículos congestionado.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de Investigación

La investigación es de tipo descriptivo, sirve para profundizar y aclarar una situación determinada o un problema a través de la recolección de datos. En este proyecto de investigación se pretende recolectar datos del problema a investigar, los miden y evalúa para describir lo que se investiga

3.1.1 Enfoque

El enfoque es cuantitativo, señala que bajo la perspectiva cuantitativa, la recolección de datos es equivalente a medir en el proyecto de investigación. (Hernández Sampieri, 2016)

En el presente estudio se aplica el enfoque cuantitativo porque se va a medir el nivel de presión sonora a través de un instrumento de medición que es el sonómetro, en diferentes puntos de muestreo y recolección de datos.

3.1.2 Alcance o nivel

El presente trabajo de investigación tiene como alcance descriptivo según determinan las causas del problema.

Es muy importante ya que el alcance del estudio depende la estrategia de investigación. Se identificara los puntos de muestreo para poder medir; recolectar datos y así evaluar los resultados de los muestreos. (Hernández Sampieri, 2016)

3.1.3 Diseño

El diseño de investigación no experimental con el método transversal, que recolecta datos de un solo momento y en un tiempo único. Se describe el propósito de las variables

y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández Sampieri, 2016)

Para el proyecto se utilizará el diseño no experimental - transversal, debido a que tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Población

Para el monitoreo de la contaminación acústica, se consideró la población las selecciones al azar de las calles y avenidas del casco urbano de Amarilis debido al flujo vehicular que debe contener la muestra.

3.2.2 Muestra

La muestra es del tipo no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las consideraciones propias del investigador.

Los monitores se realizarán en los siguientes puntos:

Tabla 4 : *Puntos de monitoreo de ruido ambiental del casco urbano de Amarilis*

Puntos	Calles y Avenidas	Este	Norte	Sur
1	ESTEBAN PAVLETICH Y CARRETERA CENTRAL	363340	8899975	1915
2	JORGE CHAVEZ Y CARRETERA CENTRAL	363792	8900236	1924
3	VIA DE ESTEBAN PAVLETICH HEROES DEL CENEPA, COLONIAL Y MICAELA BASTIDAS	363882	8900771	1917
4	VIA DE ESTEBAN PAVLETICH HEROES DEL CENEPA Y LAURELES	363539	8901176	1899
5	JOSE OLAYA Y TUPAC AMARU	364165	8901214	1916
6	CARRETERA CENTRAL ENTRE EL ACCESO CENTRO COMERCIAL	364537	8901678	1901
7	PUENTE SEÑOR DE BURGOS Y CARRETERA CENTRAL	364728	8901932	1904
8	CARRETERA CENTRAL Y BRANCACHO	364812	8902458	1902
9	PUENTE DE ESTEBAN PAVLETICH, CARRETERA CENTRAL Y VIA COLECTORA	364876	8902907	1886

10	CARRETERA CENTRAL Y VIA HOSPITAL DE CONTIGENCIA	365974	8905612	1900
11	CARRETERA CENTRAL ENTRE EL ACCESO DEL COLEGIO DE CONTADORES	366128	8906004	1909
12	CARRETERA CENTRAL ENTRE EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO	366419	8906298	1904

Fuente: Elaboración propia

3.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.3.1 Método de recolección de datos

En el protocolo nacional de monitoreo de ruidos ambiental aprobado por la Resolución Ministerial 227-2013 MINAM (Ministerio del ambiente Perú, 2013), describe las metodologías para realizar monitoreos de ruidos ambientales y que se deben aplicar los siguientes directrices generales:

- ✓ El sonómetro debe alejarse al máximo tanto de la fuente de generación de ruido, como de superficies reflectantes (paredes, suelo, techo, objetos, etc.).
- ✓ El técnico operador debe alejarse lo máximo posible del equipo de medida para evitar apantallar el mismo.
- .
- ✓ Desistir de la medición si hay fenómenos climatológicos adversos que generen ruido, lluvia, granizo, tormenta etc.
- ✓ Tomar nota de cualquier episodio inesperado que genere ruido.
- ✓ Determinar o medir el ruido.
- ✓ Adecuar el procedimiento de medición y las capacidades del equipo al tipo de ruido que desea, medir.

PASO 1: Calibración

Calibración de Campo: Es aquella que se realiza durante el monitoreo de ruido, antes y después de cada medición. Antes y después de cada serie de medición, se debe verificar la calibración del sistema completo empleando un calibrador acústico clase 1 o clase 2, acorde a IEC 60942:200. En todo caso se puede utilizar un calibrador clase 1 para cualquier clase de sonómetro, en cambio un calibrador clase 2 únicamente se puede utilizar en sonómetro clase 2.

Calibración de Laboratorio: Es aquella que se realiza en un laboratorio especializado y la que cumple con la norma internacional en IEC 60942 (1988).

PASO 2: Identificación de Fuentes y tipos de ruido

Móviles Lineal: Una fuente lineal se refiere a una vía (Avenida, calle, autopista, vía de tren, ruta aérea, etc.). Cuando el sonido proviene de una fuente lineal este se propagará en forma de ondas cilíndricas, obteniéndose una diferente relación de variación de la energía en función de la distancia. Una infraestructura de transporte (carretera o vías ferroviarias), considera desde el punto de vista acústico puede asimilarse a una fuente lineal.

Tipos de Ruido: Existen varios tipos de ruidos, sin embargo, para efectos del presente protocolo se considera los siguientes.

En Función al Tiempo:

Ruido Intermitente: Es aquel que está presente solo durante ciertos periodos de tiempo y que son tales que la duración de cada una de estas ocurrencias es más de 5 segundos. Ejm: Avenida con poco flujo vehicular.

En Función al tipo de actividad generadora

Ruido generado por el tráfico auto

PASO 3: Ubicación del punto de monitoreo

Se define las fuentes de generación, para poder seleccionar las áreas afectadas a las cuales se denominan como áreas representativas. Esta área deben ser aquellas donde la fuente genera mayor en el ambiente exterior.

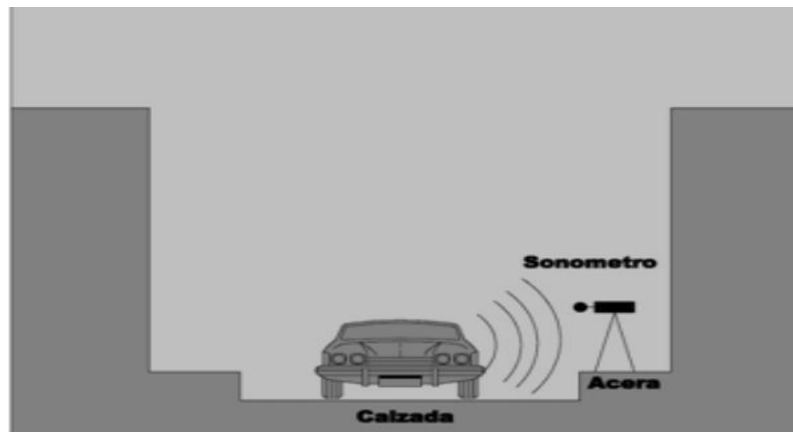


Figura 1: *Protocola de Ruido Ambiental*

PASO 4: Instalación del Sonómetro

- Colocar el sonómetro en el trípode de sujeción a 1.5 m sobre el piso.
- Antes y después de cada medición, registrar la calibración IN SITU.
- Dirigir el micrófono hacia la fuente emisora y registrar las mediciones durante el tiempo determinado.



- Uso de pantallas antiviento será necesario en aquellos sonómetros que lo requieran de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- No se realizarán mediciones en condiciones meteorológicas extremas.
- Antes de iniciar la medición, se verificará que el sonómetro este en ponderación A y modo Slow. Para el caso de tránsito automotor, se utilizara el modo Fast.

PASO 5: Identificación de las unidades

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (Leq): El nivel de un ruido continuo que contiene la misma energía que el ruido medido, y consecuentemente también posee la misma capacidad de dañar el sistema auditivo. Una de las utilidades de este parámetro es poder comparar el riesgo de daño auditivo ante la exposición a diferentes tipos de ruido. El LAeq ponderado A es el parámetro que debe ser aplicado para la comparación con la norma ambiental del ECA para ruido. El ruido continuo equivalente permite estimar, al realizar un cálculo sobre un límite de muestras alzar, en el transcurso de un intervalo de tiempo, donde el valores son probable del nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de un ambiente sonoro para un determinado de tiempo, asimismo como el intervalo de confianza alrededor de ese valor.

el valor probable del nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de un ambiente sonoro para ese intervalo de tiempo, así como el intervalo de confianza alrededor de ese valor.

El Nivel de Presión Sonora continuo equivalente ponderado A del intervalo de tiempo T (LAeqT), es posible determinarlo directamente con aquellos sonómetros clase 1

o 2 que sean del tipo integradores. Si no lo fueran, se aplicara la siguiente ecuación

$$LA_{eq} T = 10 \log \left[1/n \sum 100.1 L_i \right]$$

Dónde:

L= Es el nivel de presión sonora ponderado A instantáneo o en un tiempo T de la muestra

i = Medido en función Fast.

n = Cantidad de mediciones en la muestra i

Mapa de ruido.

Una vez realizado el monitoreo en los 12 puntos, se procedió a procesar la información empleando primeramente el programa Excel para generar una tabla con todas las variables consideradas como ubicación del punto de monitoreo, coordenadas, Nivel de Presión Sonora Equivalente (Leq), Nivel de Presión Sonora Máximo (Lmáx), Nivel de Presión Sonora Mínimo (Lmín), número de vehículos de dos, tres y cuatro ruedas. Posteriormente se exportó dicha tabla del google Earth para la generación del mapa acústico de los 12 puntos de muestreo.










Fuente: Mapa de Ubicación del Distrito de Amarilis.



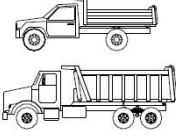
Monitoreo del flujo vehicular

Para la medición del flujo vehicular en las calles y avenidas seleccionadas al azar del casco urbano de Amarilis se tuvo como referencia Anexo 2: Formato de estudio de tráfico, elaborada en base a lo estipulado por el ministerio de transportes y comunicaciones para el cálculo del flujo vehicular.

Durante la medición de nivel de presión sonora se caracterizó el tráfico de acuerdo al tipo de Categoría, se hizo un conteo de todos los vehículos que circularon al momento de la medición, cuya clasificación según su categoría fueron: Categoría L (moto lineal y motocarro) que se contaron por separado, debido a que de acuerdo a la región son los vehículos más predominantes en la ciudad, y la Categoría M y N (autos, combis, camioneta, etc.) estos fueron contados de manera general. (Ministerio de Transporte y comunicaciones, 2018)

Tabla 5: Clasificación de vehículos

CLASE		REFERENCIA
Categoría L	Motocarro	
	Moto Lineal	
	Bicicleta	
	Auto	
Categoría M	Station Wagon	
	Camionetas	
	Micro- bus	

	Camión	
Categoría N	Semi Trayler	
	Volquete	

Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones

3.3.2 Técnicas para Presentación de los datos:

- ❖ **Procedimientos de Recolección de Datos.-** la recolección de los datos se ejecutó por un periodo de tiempo de 1 meses, a través de la aplicación de los instrumentos de medición de variables.
- ❖ **Procedimiento de Elaboración de los Datos.** - Se empleó tablas para registro de información estadísticos del cual se analizó e interpreto en base en los objetivos e hipótesis planteados; para someterlo a discusión con literaturas de otros autores.

3.3.3 Análisis e interpretación de los datos.

Para fundamentar los antecedentes y el marco teórico, se utilizó información Municipalidades distrital, tesis de grado, el sistema informático (internet), otros materiales documentales, estudios, diagnósticos y proyectos de investigación como tesis, propuestos para ser ejecutados en la zona.

La información primaria fue tomada en el campo mediante monitoreos y conteo de vehículos de dos veces a la semana así cumpliendo un mes como se muestra en lo siguiente:

Tabla 6: Datos de monitoreo de ruido y congestión vehicular del promedio del día lunes

N°	CALLES Y AVENIDAS	ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AMBIENTAL PARA RUIDO		LUNES				
		ZONA DE APLICACIÓN	(DIURNO) Valores expresado L _{AEQT}	Valores Expresado LAEQT	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS - CAMION	MOTOS	TOTAL
1	Esteban Pavletich y Carretera Central	ZONA DE TRAFICO	70	74	336	14	60	410
2	Jorge Chavez y Carretera Central (PARADERO 14)	ZONA DE TRAFICO	70	72.80	338	11	64	413
3	Via de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa, Colonial y Micaela Bastidas COMPLEJO	ZONA DE TRAFICO	70	71.9	310	1	63	374
4	Via de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa y Laureles (PUNETE SAN SEBASTIAN)	ZONA DE TRAFICO	70	73.6	432	0	67	499
5	Jose Olaya y Tupac Amaru (ESSALUD)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	76.5	324	14	68	406
6	Carretera Central entre el acceso Centro Comercial (COLEGIO MARCO DURAN MARTEL)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	74.6	308	9	66	383
7	Puente Señor de Burgos y Carretera Central	ZONA DE TRAFICO	70	77	436	12	75	523
8	Carretera Central Y Brancacho (COLEGIO PAVLETICH)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	72.9	321	8	60	389
9	Puente De Esteban Pavletich, Carretera Central y Via Colectora	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	74	445	11	72	528
10	Carretera Central y Via Hospital De Contingencia	ZONA DE TRAFICO	70	75.1	164	11	59	234
11	Carretera Central entre el acceso del Colegio de Contadores	ZONA DE TRAFICO	70	74.2	163	12	59	234
12	Carretera Central entre el Acceso a la Universidad de Huánuco	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	72.7	173	9	55	237

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7: Datos de monitoreo de ruido y congestión vehicular del promedio del día Viernes

N°	CALLES Y AVENIDAS	ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AMBIENTAL PARA RUIDO		VIERNES				
		ZONA DE APLICACIÓN	(DIURNO) Valores expresado L _{AEQT}	Valores Expresado LAEQT	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS - CAMION	MOTOS	TOTAL
1	Esteban Pavletich y Carretera Central	ZONA DE TRAFICO	70	73.9	397	14	93	504
2	Jorge Chavez y Carretera Central (PARADERO 14)	ZONA DE TRAFICO	70	76.5	329	12	84	425
3	Via de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa, Colonial y Micaela Bastidas COMPLEJO	ZONA DE TRAFICO	70	74.5	287	0	65	352
4	Via de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa y Laureles (PUNETE SAN SEBASTIAN)	ZONA DE TRAFICO	70	74.9	457	0	80	537
5	Jose Olaya y Tupac Amaru (ESSALUD)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	74.5	335	10	73	418
6	Carretera Central entre el acceso Centro Comercial (COLEGIO MARCO DURAN MARTEL)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	74.4	349	10	73	432
7	Puente Señor de Burgos y Carretera Central	ZONA DE TRAFICO	70	74.7	547	12	92	651
8	Carretera Central Y Brancacho (COLEGIO PAVLETICH)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	75.2	351	10	75	436
9	Puente De Esteban Pavletich, Carretera Central y Via Colectora	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	73.5	451	12	96	559
10	Carretera Central y Via Hospital De Contingencia	ZONA DE TRAFICO	70	73.6	249	10	71	330
11	Carretera Central entre el acceso del Colegio de Contadores	ZONA DE TRAFICO	70	74.4	282	12	69	363
12	Carretera Central entre el Acceso a la Universidad de Huánuco	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	75.9	241	12	73	326

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Procedimientos de datos

Evaluar la intensidad de ruido en puntos de congestión vehicular identificados en el casco urbano de Amarilis. =Media-

1.96*EE

Tabla 8: *Datos estadístico del monitoreo de ruido*

Puntos	Media	Error estándar	L. Inferior NC 95%	L. Superior NC 95%
1.00	74.567	0.254	74.069	75.064
2.00	74.950	0.571	73.831	76.069
3.00	73.033	0.409	72.232	73.835
4.00	73.875	0.314	73.261	74.489
5.00	76.060	0.568	74.947	77.173
6.00	75.467	0.357	74.766	76.167
7.00	75.383	0.606	74.196	76.571
8.00	74.158	0.347	73.477	74.839
9.00	73.450	0.570	72.333	74.567
10.00	74.183	0.429	73.342	75.025
11.00	74.167	0.115	73.942	74.391
12.00	72.917	0.672	71.600	74.234

Fuente: Información recolectada por mediciones realizadas en el casco urbano de Amarilis, provincia y región de Huánuco – 2018.

FORMULA:

$$L \text{ inferior NC } 95\% = \text{Media} - 1.96 * EE$$

$$= 74.567 - 1.96 * 0.254$$

$$= 74.069$$

$$\begin{aligned}
 \text{L. Superior NC 95\%} &= \text{Media} + 1.96 * \text{EE} \\
 &= 74.567 + 1.96 * 0.254 \\
 &= 75.064
 \end{aligned}$$

Podemos apreciar que el punto 5 (José Olaya y Túpac Amaru “Es Salud”) tiene la mayor media en cuanto a LAEQT. Por el lado opuesto, se tiene que el punto 12 (Carretera Central entre el Acceso a la Universidad de Huánuco) concentra la menor media de LAEQT de entre todos los puntos evaluados. Sin embargo, se resalta el hecho de que todos los puntos evaluados superan lo permitido en el D.S N° 085-2003 PCM.

Descripción del flujo vehicular en los puntos evaluados del casco urbano de Amarilis, provincia y región de Huánuco – 2018.

Tabla 9: *Datos estadístico del monitoreo del flujo vehicular*

Puntos	Media	Error estándar	L. Inferior NC 95%	L. Superior NC 95%
1.00	458	14.87	428.5	486.8
2.00	422	3.85	414.3	429.4
3.00	376	15.61	345.7	406.9
4.00	532	14.45	503.4	560.0
5.00	420	4.70	411.0	429.4
6.00	408	6.49	394.9	420.4
7.00	573	19.48	535.2	611.5
8.00	399	17.53	364.6	433.4
9.00	553	19.02	515.2	589.8
10.00	301	17.12	267.3	334.4
11.00	297	15.31	267.0	327.0
12.00	310	15.40	280.0	340.4

Fuente: *Información recolectada por mediciones realizadas en el casco urbano de Amarilis, provincia y región de Huánuco – 2018.*

Podemos apreciar que el punto 7 (Puente Señor de Burgos y Carretera Central) tiene la mayor media en cuanto a flujo vehicular en los tiempos evaluados. Por el lado opuesto, se tiene que el

punto 11 (Carretera Central entre el acceso del Colegio de Contadores) concentra la menor media de entre todos los puntos evaluados.

- En la tabla, muestran que la mayoría de los vehículos que transita por el Distrito de Amarilis lo conforman las motos lineales, carros, camión, etc.; con un promedio de 5049 aproximadamente en el Distrito de Amarilis.

Tabla 10: el total del promedio de los vehículos en el Distrito de Amarilis

Puntos	Calles y Avenidas	Promedio de vehículos
1	ESTEBAN PAVLETICH Y CARRETERA CENTRAL	458
2	JORGE CHAVEZ Y CARRETERA CENTRAL	422
3	VIA DE ESTEBAN PAVLETICH HEROES DEL CENEP, COLONIAL Y MICAELA BASTIDAS	376
4	VIA DE ESTEBAN PAVLETICH HEROES DEL CENEP Y LAURELES	532
5	JOSE OLAYA Y TUPAC AMARU	420
6	CARRETERA CENTRAL ENTRE EL ACCESO CENTRO COMERCIAL	408
7	PUENTE SEÑOR DE BURGOS Y CARRETERA CENTRAL	573
8	CARRETERA CENTRAL Y BRANCACHO	399
9	PUENTE DE ESTEBAN PAVLETICH, CARRETERA CENTRAL Y VIA COLECTORA	553
10	CARRETERA CENTRAL Y VIA HOSPITAL DE CONTIGENCIA	301
11	CARRETERA CENTRAL ENTRE EL ACCESO DEL COLEGIO DE CONTADORES	297
12	CARRETERA CENTRAL ENTRE EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO	310
	TOTAL	5049

4.2 Contratación de hipótesis

Previo a la contratación de la hipótesis se presenta las tablas de evaluación de la normalidad de los datos, para evaluar si es pertinente el uso de procedimientos paramétricos.

Prueba de normalidad de los datos de la variable LAEQT, según los puntos evaluados en el casco urbano de Amarilis, provincia y región de Huánuco – 2018.

Tabla 11: *Datos de la variable*

Punto	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1.00	0.179	6	.200*	0.912	6	0.449
2.00	0.209	6	.200*	0.940	6	0.662
3.00	0.203	6	.200*	0.943	6	0.680
4.00	0.187	6	.200*	0.957	6	0.799
5.00	0.232	6	.200*	0.894	6	0.338
6.00	0.185	6	.200*	0.939	6	0.654
7.00	0.185	6	.200*	0.926	6	0.549
8.00	0.240	6	.200*	0.905	6	0.404
9.00	0.180	6	.200*	0.919	6	0.495
10.00	0.210	6	.200*	0.877	6	0.255
11.00	0.239	6	.200*	0.938	6	0.643
12.00	0.219	6	.200*	0.898	6	0.364

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: *Información recolectada por mediciones realizadas en el casco urbano de Amarilis, provincia y región de Huánuco – 2018.*

En la tabla anterior, observamos que, en cada punto evaluado, el p-valor supera el valor de significancia (0.05), por lo que podemos considerar que los datos provienen de una distribución normal, por lo que es pertinente el uso de procedimientos paramétricos para su análisis. El procedimiento paramétrico que se ajusta con la hipótesis planteada es la t de Student para una muestra.

❖ **A continuación se contrasta la hipótesis:**

H₁: La contaminación acústica en puntos de congestión vehicular es superior a lo permitido en el D.S N° 085-2003 PCM.

Dicha contrastación se realiza en dos partes:

- a) Evaluación con el parámetro de 70 LAEQT. Los puntos 1, 2, 3, 4, 7, 10 y 11 son evaluados teniendo en cuenta el parámetro de 70 LAEQT, por tener la característica común de una zona de tráfico

Para ello, se considera un nivel de significancia del 5%. La prueba estadística se realiza usando el procedimiento estadístico t de Student., teniendo en cuenta la siguiente hipótesis estadística:

H₁: La contaminación acústica en el punto 1 de congestión vehicular es diferente a lo permitido en el D.S N° 085-2003 PCM (70 LAEQT). A continuación los datos descriptivos y analíticos.

Estadísticas de la t de Student para una muestra de los puntos 1, 2, 3, 4, 7, 10 y 11 evaluados en el casco urbano de Amarilis, provincia y región de Huánuco – 2018.

Tabla 12: *Datos estadísticos de las zonas de tráfico*

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 7	Punto 10	Punto 11
Media	74.57	74.95	73.03	73.88	75.38	74.18	74.17
Error estándar	0.25	0.57	0.41	0.31	0.61	0.43	0.11
Límite Inferior NC 95%	74.07	73.83	72.23	73.26	74.20	73.34	73.94
Límite Superior NC 95%	75.06	76.07	73.83	74.49	76.57	75.02	74.39
Valor t	17.99	8.67	7.42	12.36	8.89	9.75	36.39
Sig. (bilateral)	0.00001	0.00034	0.0007	0.000061	0.0003	0.000193	2.95E-07

En la tabla anterior se tiene un p-valor (significancia bilateral) inferior al nivel de significancia (0.05), por lo tanto, en el punto 1, aceptamos la hipótesis que indica que la contaminación acústica en el punto 1 de congestión vehicular es diferente a lo permitido en el D.S N° 085-2003 PCM (70 LAEQT). La información descriptiva nos indica que esa diferencia se da porque en el punto evaluado, es mucho mayor el LAEQT. Exactamente lo mismo se concluye para los puntos 2, 3, 4, 7, 9 y 10.

- b) Evaluación con el parámetro de 50 LAEQT. Los puntos 5, 6, 8, 9, y 12 son evaluados teniendo en cuenta el parámetro de 50 LAEQT, por tener la característica común de una zona de protección especial

Para ello, se considera un nivel de significancia del 5%. La prueba estadística se realiza usando el procedimiento estadístico t de Student., teniendo en cuenta la siguiente hipótesis estadística:

H₁: La contaminación acústica en el punto 5 de congestión vehicular es diferente a lo permitido en el D.S N° 085-2003 PCM (70 LAEQT).

A continuación los datos descriptivos y analíticos.

Estadísticas de la t de Student para una muestra de los puntos 5, 6, 8, 9, y 12 evaluados en el casco urbano de Amarilis, provincia y región de Huánuco – 2018.

Tabla 13: *Datos estadísticos de las zonas de protección especial*

	Punto 5	Punto 6	Punto 8	Punto 9	Punto 12
Media	76.0600	75.466667	74.16	73.45	72.92
Error estándar	0.57	0.36	0.35	0.57	0.67
Límite Inferior NC 95%	74.95	74.77	73.48	72.33	71.60
Límite Superior NC 95%	77.17	76.17	74.84	74.57	74.23
Valor t	45.89	71.24	213.42	41.17	34.10

Sig. (bilateral)	0.00000	0.00000	4.29E-11	1.60E-07	4.08E-07
------------------	---------	---------	----------	----------	----------

En la tabla anterior se tiene un p-valor (significancia bilateral) inferior al nivel de significancia (0.05), por lo tanto, en el punto 5, aceptamos la hipótesis que indica que la contaminación acústica en el punto 5 de congestión vehicular es diferente a lo permitido en el D.S N° 085-2003 PCM (50 LAEQT). La información descriptiva nos indica que esa diferencia se da porque en el punto evaluado, es mucho mayor el LAEQT. Exactamente lo mismo se concluye para los puntos 6, 8, 9 y 12.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADO

Analizando los resultados de la investigación al evaluar la intensidad de ruido en puntos de congestión vehicular identificados en el casco urbano de Amarilis, se consideró 12 puntos de muestreo de monitoreo de ruido y flujo vehicular en el turno diurno, donde se ha realizado el procesamiento de datos estadísticamente, a través de la prueba de T de student, donde se comprobó en cada punto evaluado, el p-valor supera el valor de significancia (0.05), por lo que podemos considerar que los datos provienen de una distribución normal, por lo que es pertinente el uso de procedimientos paramétricos para su análisis. El procedimiento paramétrico que se ajusta con la hipótesis planteada es la t de Student para una muestra. Demostrando en la tabla 6 y tabla 8.

Referente a los resultados de la comparación y análisis de la contaminación acústica en los puntos de congestión, elaborada según la recomendación del manual para estudio de tráfico del Ministerio de transporte y comunicación, donde se contabilizo el flujo de vehículos, por cada tipo, según intervalo de tiempo y tramo en estudio, se llegó a la conclusión:

El análisis de conteo del flujo vehicular por intervalo de tiempo; los resultados evidencian que en la estación de monitoreo 07 (Puente de señor de burgos y carretera central), un mayor flujo vehicular de 573 vehículos, así también en la estación de monitoreo 11 (Carretera central entre acceso del colegio de contadores), existe un menor flujo vehicular de 297 vehículos.

Referente a los resultados de la comparación y análisis de la contaminación acústica en los puntos de congestión, realizada a través de la aplicación de la normativa de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, se apreció la siguiente conclusión:

El análisis y comparación de los valores cuantificables de evaluación de la contaminación acústica obtenidas en el monitoreo de la contaminación acústica muestra que en la estación de monitoreo 05 (José Olaya y Túpac Amaru "Es salud"), la estación de monitoreo 06 (Carretera central acceso al colegio

Marcos Duran Martel), la estación de monitoreo 08 (Carretera central y Brancacho “colegio Pavletich”), la estación de monitoreo 09 (Puente De Esteban Pavletich, Carretera Central y Vía Colectora “Ovalo”) y la estación de monitoreo 12 (Carretera Central entre el Acceso a la Universidad de Huánuco), se determinó que el nivel de presión sonora continuo equivalente que los valores sobrepasa el ECA para ruido en zona de protección especial.

Se muestra que en la estación de monitoreo 01 (Esteban Pavletich y Carretera Central), la estación de monitoreo 02 (Jorge Chavez y Carretera Central “Paradero 14”), la estación de monitoreo 03 (Vía de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa, Colonial y Micaela Bastidas “Complejo”), la estación de monitoreo 04 (Vía de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa y Laureles “Puente San Sebastián”), la estación de monitoreo 07 (Puente Señor de Burgos y Carretera Central), la estación de monitoreo 10 (Carretera Central y Vía Hospital De contingencia) y la estación de monitoreo 11 (Carretera Central entre el acceso del Colegio de Contadores), se determinó que el nivel de presión sonora continuo equivalente que los valores sobrepasa los estándares de la OMS para ruido en zona de tráfico.

En el análisis estadístico se obtuvo que la estación de monitoreo 05 (Jose Olaya y Túpac Amaru “Es salud”), se obtuvo un valor 76 L_{AeqT} que es mayor de todos los puntos de muestreo y la estación de monitoreo 12 (Carretera Central entre el Acceso a la Universidad de Huánuco), se obtuvo un valor 72 L_{AeqT} que es menor de todos los puntos de muestreo.

CONCLUSIONES

- Se pudo evaluar la intensidad de ruido en 12 puntos de congestión vehicular identificados en el casco urbano de Amarilis, que se determinó que la intensidad del ruido sobrepasan los ECA para ruido (D.S N°085-2003-PCM) y los estándares de la OMS en horario diurno, la evaluación se realizó por un periodo de 4 semanas, con un monitoreo de 2 días a la semana.
- Se han medido la intensidad del ruido en los 12 puntos de congestión identificados en el casco urbano de Amarilis, donde se han obtenido los promedios de monitoreo que son los siguientes:
En el Punto 1 (Esteban Pavletich y Carretera Central) 74.5 dB, Punto 2 (Jorge Chavez y Carretera Central “Paradero 14”) 74.9 dB, Punto 3 (Vía de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa, Colonial y Micaela Bastidas “Complejo”) 73 dB, Punto 4 (Vía de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa y Laureles “Puente San Sebastián”) 73.8 dB, Punto 5 (José Olaya y Túpac Amaru “Es salud”) 76 dB, Punto 6 (Carretera Central entre el acceso Centro Comercial “Colegio Marco Duran Martel”) 75 dB, Punto 7 (Puente Señor de Burgos y Carretera Central) 75.3 dB, Punto 8 (Carretera Central Y Brancacho “Colegio Pavletich”) 74.1 dB, Punto 9 (Puente De Esteban Pavletich, Carretera Central y Vía Colectora) 73.4 dB, Punto 10 (Carretera Central y Vía Hospital de Contingencia) 74.1 dB, Punto 11 (Carretera Central entre el acceso del Colegio de Contadores) 74.1 dB, Punto 12 (Carretera Central entre el Acceso a la Universidad de Huánuco) 72.9 dB.
- Se observó en la congestión vehicular la circulación de vehículos principalmente en horas puntas, en los siguientes puntos:
Punto 1 (Esteban Pavletich y Carretera Central) 458, Punto 2 (Jorge Chavez y Carretera Central “Paradero 14”) 422, Punto 3 (Vía de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa, Colonial y Micaela Bastidas “Complejo”) 376, Punto 4 (Vía de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa y Laureles

“Puente San Sebastián”) 532, Punto 5 (José Olaya y Túpac Amaru “Es salud”) 420, Punto 6 (Carretera Central entre el acceso Centro Comercial “Colegio Marco Duran Martel”) 408, Punto 7 (Puente Señor de Burgos y Carretera Central) 573, Punto 8 (Carretera Central Y Brancacho “Colegio Pavletich”) 399, Punto 9 (Puente De Esteban Pavletich, Carretera Central y Vía Colectora) 553, Punto 10 (Carretera Central y Vía Hospital de Contingencia) 301, Punto 11 (Carretera Central entre el acceso del Colegio de Contadores) 297, Punto 12 (Carretera Central entre el Acceso a la Universidad de Huánuco) 310 dB.

Se ha identifica en los puntos 4,7 y 9 existe un mayor flujo vehicular y los puntos 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11 y 12 menor flujo vehicular.

RECOMENDACIONES

- Implementar un ordenamiento vial mediante un estudio estricto sobre las zonas más vulnerables a la contaminación sonora vehicular, principalmente donde se encuentran los colegios, centros de salud, institutos, etc; y elaborar planes de prevención y control de la contaminación sonora, de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 del D.S. 085-2003-PCM sobre los estándares de calidad ambiental para ruido; tomando en cuenta esta investigación.
- La municipalidad Distrital de Amarilis deben implementar medidas de prevención sobre la contaminación sonora vehicular como: campañas informativas, y otras actividades para sensibilizar a la población y favorecer a la salud de los mismos; además hacer cumplir las normativas respecto a la contaminación sonora. Se recomienda una mayor atención al Plan de monitoreo y control de ruido en el distrito de Amarilis.
- Se propone a la Universidad de Huánuco crear estacionamientos de los taxis colectivos en áreas que colindan con el actual estacionamiento de la Universidad, las cuales están más alejadas de la puerta principal de ingreso, para así disminuir el ruido vehicular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Actividades de ocio y tiempo libre en la educación grupal.* (26 de 12 de 2006). Recuperado el 3 de 11 de 2018, de Dilvugaciondinamico: <https://www.divulgaciondinamica.es/blog/actividades-ocio-tiempo-libre/>
- Almonte Yagua, W. G. (2016). Título: Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido - 2016. (*Tesis de pregrado*). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa.
- Ancajima Cruzado, C. K. (2016). Título: Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el decreto supremo N°085-2003.PCM reglamento de estándares de calidad ambiental para el ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016. (*Tesis de pregrado*). Universidad Peruana Unión, Tarapoto.
- Berrío Baca, W. (2012). Título: Evaluación de impacto sonoro en la pontificia Universidad Católica del Perú. (*Tesis de pregrado*). Universidad Católica del Perú, Lima.
- Carballo Mendivil, B. (04 de marzo de 2013). *Pensamiento de Sistemas*. Recuperado el 04 de octubre de 2018, de Definiendo el alcance de una investigación : <https://pensamientodesistemasaplicado.blogspot.com/2013/03/definiendo-el-alcance-de-una.html#comment-form>
- Comerciales-INDECOPI, C. d. (2007). *Norma técnica Peruana ISO-1996-1*. Lima- Perú.
- Cruz Bentacur, A. (2008). Título: Diagnóstico y evaluación de la contaminación sonora generada por los establecimientos nocturnos y el tráfico vehicular en el Municipio de Villacencio-Meta. (*Tesis de pregrado*). Universidad de la Salle, Bogota DC.

Definición de ruido de fondo y conceptos relacionados. (11 de junio de 2018).

Recuperado el 05 de julio de 2018, de Diccionario de arquitectura y construcción : <http://www.parro.com.ar/definicion-de-ruido+de+fondo>

Delgadillo Mendoza, M. (2017). Título: Evaluación de contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, provincia de San Martín. (*Tesis de pregrado*). UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN, Tarapoto.

Gomez Marcelo, M. (2006). *Introducción Metodología de la Investigación Científica*. Argentina : I Edición .

INDECOPI, C. d. (2008). *Norma Técnica Peruana 1996-2*. Lima-Perú .

Javier Correa, P. L. (2017). Título: Evaluación de la contaminación acústica en la zona comercial de la Viña del Río, Distrito de Huánuco, Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco 2017. (*Tesis de pregrado*). Universidad de Huánuco, Huánuco.

Ministerio de Transporte y comunicaciones. (15 de 08 de 2018). Recuperado el 01 de 11 de 2018, de Clasificación de vehículos para licencia : http://portal.mtc.gob.pe/transportes/terrestre/licencias/info_general_clasificacion_licencias.html

Muñoz Cava, V. (2006). *Análisis predictivo de contaminación acústica aplicados al tráfico vehicular, relación entre un modelo teórico y uno computacional*. Barranquilla, Colombia.

OEFA. (2011). *Titulado "Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Huánuco, Cusco y Tacna"*. Perú.

Pérez Morales, J. (2009) Título: Estudio de la influencia de determinadas variables en el ruido urbano producido por el tráfico de vehículos. (*Tesis de Doctoral*). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

peruano, E. (1983). *La constitución política del Perú*. Lima.

peruano, E. (2001). *Ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental N° 27446*. Lima.

peruano, E. (2005). *Ley general del Ambiente N° 28611*.

Pulgar-Vidal, M. (2013). *Protocolo nacional de monitoreo de ruido*. Lima.

República, P. C. (31 de Enero de 2003). *Normativa de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*. Recuperado el 05 de Julio de 2018, de <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/07/D.S.-N%C2%B0-085-2003-PCM-Reglamento-de-Est%C3%A1ndares-Nacionales-de-Calidad-Ambiental-para-Ruido.pdf>

Zalduendo, P. (02 de febrero de 2014). *Hipoacusia, definición – Tipos de sordera y niveles*. Recuperado el 01 de julio de 2018, de Previsora Bilbania Seguros: <https://www.youtube.com/watch?v=W8NMvd5yl0k>

Zavala Guerrero, S. L. (2014). Título: "Niveles de contaminación acústica por tráfico automotor Marzo- julio en la zona urbana de la ciudad de Tingo Maria". (*Tesis Pregrado*). Universidad Agraria de la Selva, Tingo Maria.

ANEXOS

Anexo 1: Resolución de aprobación del proyecto de investigación

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería
RESOLUCIÓN N°665-2018-CF-FI-UDH

Huánuco, 17 de agosto de 2018

Visto, el Oficio N° 353-C-PAIA-FI-UDH-2018, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, referente al bachiller Samis Caterin, COLQUI RAMOS, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 529-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 1490-18, del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por el bachiller Samis Caterin, COLQUI RAMOS, ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 353-C-PAIA-FI-UDH-2018 del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 17 de agosto de 2018 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR, el Proyecto de Investigación Titulado:

“CONTAMINACION ACUSTICA EN PUNTOS DE COGESTION VEHICULAR DEL CASCO URBANO DE AMARILIS, PROVINCIA Y REGION HUANUCO – AGOSTO Y SETIEMBRE 2018” presentado por el bachiller Samis Caterin, COLQUI RAMOS, para optar el Título de Ingeniera Ambiental del programa académico de ingeniería ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD
Ing. JOHANNY P. JACHA ROSAS
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Ing. Ricardo Sachin García
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Anexo 2: Resolución de nombramiento de Asesor

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 498-2018-D-FI-UDH

Huánuco, 25 de mayo de 2018

Visto, el Oficio N 247-EAPIA-D-FI-UDH-2018 presentado por el Coordinador de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental y el Expediente N° 802-18-FI, presentado por el (la) estudiante **Samis Caterin, COLQUI RAMOS**, quién desarrollará el proyecto de Tesis, quién solicita Asesor de Tesis.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 802-18-FI, presentado por el (la) estudiante **Samis Caterin, COLQUI RAMOS**, quién desarrollará el proyecto de Tesis, quién solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Blgo. Alejandro Rolando Duran Nieva, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27º y 28º del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único.- DESIGNAR, como Asesor de Tesis de la estudiante **Samis Caterin, COLQUI RAMOS**, al Blgo. Alejandro Rolando Duran Nieva, Docente de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS
SECRETARIO OCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Ricardo Sachan García
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería - EAPIA- Asesor - Mat. y Reg Acad. - File Personal - Interesado - Archivo.

Anexo 3: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál es la intensidad de ruido vehicular en los puntos de congestión identificados en el casco urbano de Amarilis?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Evaluar la intensidad de ruido en puntos de congestión vehicular identificados en el casco urbano de Amarilis.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Medir la intensidad del ruido en los puntos de congestión identificados en el casco urbano de Amarilis.</p> <p>Describir el flujo vehicular en los puntos de congestión.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>H_i: La contaminación acústica en puntos de congestión vehicular es superior a lo permitido en el D.S N° 085-2003 PCM.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>- Contaminación acústica</p> <p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>- Congestión vehicular</p>	<p>-Niveles de sonido</p> <p>Cantidad de vehículos cogestionado en determinado lugar</p>	<p>Tipo de investigación: La investigación es de tipo descriptivo, sirve para profundizar y aclarar una situación determinada o un problema a través de la recolección de datos.</p> <p>Enfoque: El enfoque es cuantitativo, señala que bajo la perspectiva cuantitativa, la recolección de datos es equivalente a medir en el proyecto de investigación.</p> <p>Alcance o nivel investigación tiene como alcance descriptivo según determinan las causas del problema</p> <p>Diseño: Para el proyecto se utilizará el diseño no experimental - transversal, debido a que tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta.</p>	<p>Para el monitoreo de la contaminación acústica, se consideró la población las selecciones al azar de las calles y avenidas del casco urbano de Amarilis debido al flujo vehicular que debe contener la muestra.</p> <p>MUESTRAS Las muestras serán los monitores que se realizarán en los siguientes puntos: •ESTEBAN PAVLETICH Y CARRETERA CENTRAL •JORGE CHAVEZ Y CARRETERA CENTRAL •VIA DE ESTEBAN PAVLETICH HEROES DEL CENEP, COLONIAL MICAELA BASTIDAS •JOSE OLAYA Y TUPAC AMARU •VIA DE ESTEBAN PAVLETICH HEROES DEL CENEP Y LAURELES •CARRETERA CENTRAL •PUENTE SEÑOR DE BURGOS Y CARRETERA CENTRAL CARRETERA CENTRAL Y BRANCACHO •PUENTE DE ESTEBAN PAVLETICH, CARRETERA CENTRAL Y VIA COLECTORA •CARRETERA CENTRAL Y VIA HOSPITAL DE CONTIGENCIA -CARRETERA CENTRAL ENTRE EL ACCESO DEL COLEGIO DE CONTADORES -CARRETERA CENTRAL Y UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO</p>

Anexo 4: Galería de fotos en campo



Figura1: Se observa la estación de puntos 1,2,3 y 4 monitoreando el ruido y el flujo vehicular



Figura 2: Se observa la estación de puntos 5, 6, 7 y 8 monitoreando el ruido y el flujo vehicular



Figura 3: Se observa la estación de puntos 9, 10, 11 y 12 monitoreando el ruido y el flujo vehicular



Figura 4: Instrumentos de monitoreo, sonómetro y contometro manual.

Anexo 5: Formato de estudio de trafico

FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

DEPARTAMENTO : Huancayo

FECHA:

DISTRITO : Amarilis

HORA:

N°	Puntos de monitoreo / Calles	Min	Vehiculos livianos			Vehiculos pesados	Motos	Total
			Automovil	Camionetas	Autobus	Camiones		
1	Esteban Pavletich y Carretera Central	10						
2	Torres Chaves y Carretera Central	10						
3	Via de Esteban Pavletich, Heroes del campo colonial y Ricardo Bustos (completo)	10						
4	Via de Esteban Pavletich, Heroes del campo y Laureles (Punto San Juan)	10						
5	Jose Olaya y Tupac Amaru (Es Salud)	10						
6	Carretera Central (Colegio Hancos duran Mantel)	10						
7	Punto Señor de Burgos y Carretera Central	10						
8	Carretera Central y Brancocche (Colegio Pavletich)	10						
9	Punto de Esteban Pavletich, Carretera Central y Via Colectora	10						
10	Carretera Central y Via Hospital de contingencia	10						
11	Carretera Central entre acceso del colegio de contadores	10						
12	Carretera Central entre el acceso a la UPH	10						

INSPECTOR RESPONSABLE

FIRMA

Anexo 6: Formato de campo de monitoreo de ruido

[illegible]

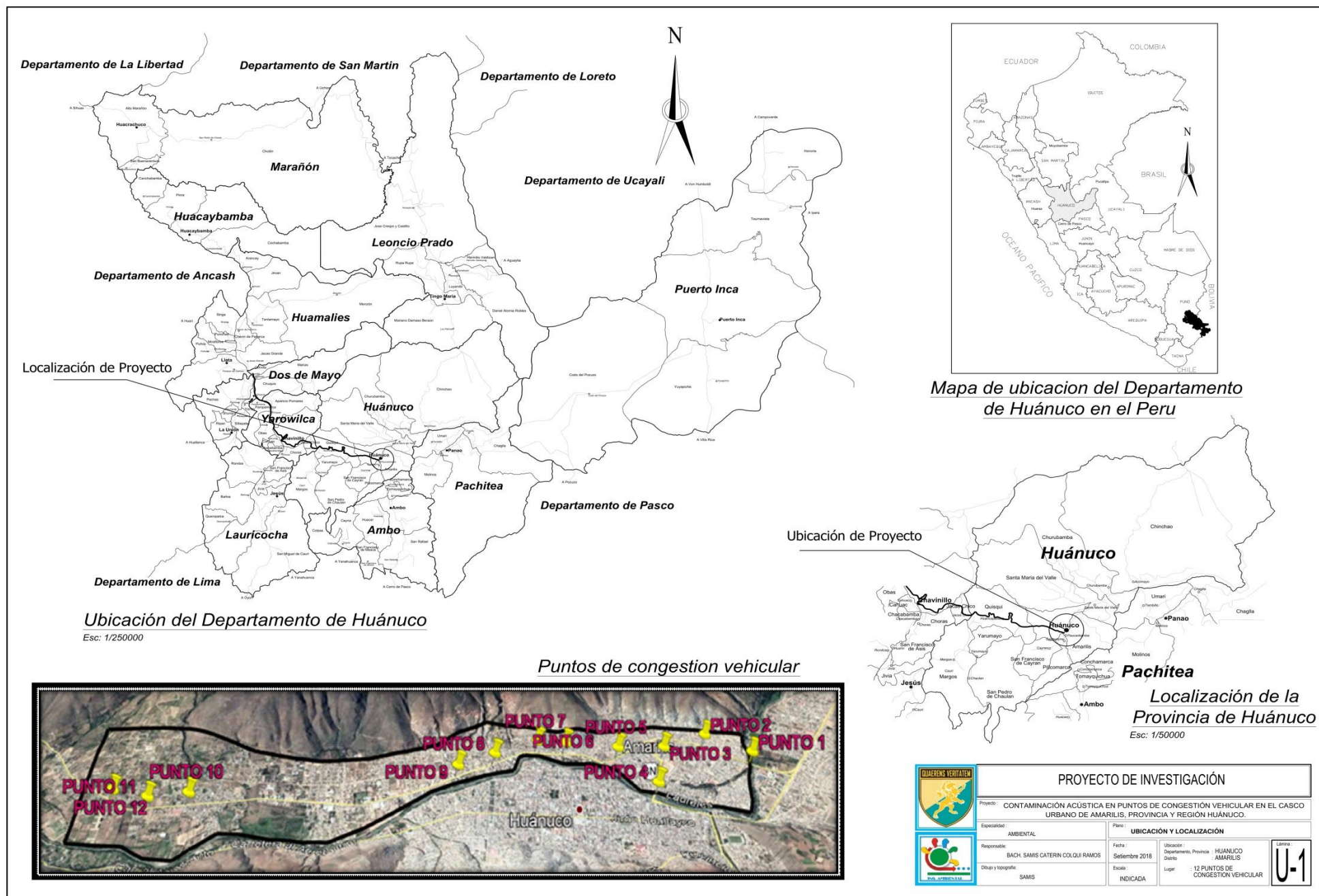
Anexo 7: Promedio de datos de monitoreo de ruido y flujo vehicular del día Lunes

N°	CALLES Y AVENIDAS	ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AMBIENTAL PARA RUIDO		LUNES 7:30 - 8:30 AM					ECA	LUNES 1:30 - 2:30 AM					ECA	LUNES 5:00 - 6:00 PM				
		ZONA DE APLICACIÓN	(DIURNO) Valores expresado LAEQT	Valores Expresado LAEQT	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS - CAMION	MOTOS	TOTAL	(DIURNO) Valores expresado LAEQT	Valores Expresado LAEQT	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS - CAMION	MOTOS	TOTAL	(DIURNO) Valores expresado LAEQT	Valores Expresado LAEQT	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS - CAMION	MOTOS	TOTAL
1	Esteban Pavletich y Carretera Central	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	74	336	14	60	410	70	75.4	351	14	105	470	70	74.3	360	14	109	483
2	Jorge Chavez y Carretera Central (PARADERO 14)	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	72.80	338	11	64	413	70	76	340	13	78	431	70	75.1	317	12	84	413
3	Via de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa, Colonial y Micaela Bastidas COMPLEJO)	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	71.9	310	1	63	374	70	72.3	349	1	75	425	70	73.9	256	1	60	317
4	Via de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa y Laureles (PUNETE SAN SEBASTIAN)	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	73.6	432	0	67	499	70	74.25	453	1	122	576	70	72.9	419	1	74	494
5	Jose Olaya y Tupac Amaru (ESSALUD)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	76.5	324	14	68	406	50	77.76	318	17	92	427	50	75.2	327	10	76	413
6	Carretera Central entre el acceso Centro Comercial (COLEGIO MARCO DURAN MARTEL)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	74.6	308	9	66	383	50	76.8	317	15	81	413	50	75.5	326	10	71	407
7	Puente Señor de Burgos y Carretera Central	Area de transito	70	77	436	12	75	523	70	76.1	420	18	103	541	70	73.1	512	10	87	609
8	Carretera Central Y Brancacho (COLEGIO PAVLETICH)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	72.9	321	8	60	389	50	74	244	13	73	330	50	75.05	351	10	71	432
9	Puente De Esteban Pavletich, Carretera Central y Via Colectora	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	74	445	11	72	528	50	72	452	16	10	478	50	72.8	504	11	97	612
10	Carretera Central y Via Hospital De Contingencia	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	75.1	164	11	59	234	70	74.7	183	11	75	269	70	73.1	239	10	69	318
11	Carretera Central entre el acceso del Colegio de Contadores	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	74.2	163	12	59	234	70	74.5	224	10	66	300	70	73.7	240	10	67	317
12	Carretera Central entre el Acceso a la Universidad de Huánuco	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	72.7	173	9	55	237	50	72.5	242	10	72	324	50	73.4	244	8	71	323

Anexo 8: Promedio de datos de monitoreo de ruido y flujo vehicular del día Viernes

N°	CALLES Y AVENIDAS	ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AMBIENTAL PARA RUIDO		ECA	VIERNES 7:30 - 8:30 AM					ECA	VIERNES 1:30 - 2:30 PM					ECA	VIERNES 5:00- 6:00 PM				
		ZONA DE APLICACIÓN	(DIURNO) Valores expresado L _{AeqT}	(DIURNO) Valores expresado LAeqT	Valores Expresado LAeqT	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS CAMION	MOTOS	TOTAL	(DIURNO) Valores expresado LAeqT	Valores Expresado LAeqT	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS CAMION	MOTOS	TOTAL	(DIURNO) Valores expresado LAeqT	Valores Expresado LAeqT	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS CAMION	MOTOS	TOTAL
1	Esteban Pavletich y Carretera Central	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	70	74.6	342	12	66	420	70	75.2	352	12	95	459	70	73.9	397	14	93	504
2	Jorge Chavez y Carretera Central (PARADERO 14)	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	70	73.8	354	10	70	434	70	75.5	347	12	56	415	70	76.5	329	12	84	425
3	Via de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa, Colonial y Micaela Bastidas COMPLEJO)	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	70	73.1	318	0	69	387	70	72.5	331	0	72	403	70	74.5	287	0	65	352
4	Via de Esteban Pavletich Heroes del Cenepa y Laureles (PUNETE SAN SEBASTIAN)	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	70	73.2	443	0	71	514	70	74.4	456	1	113	570	70	74.9	457	0	80	537
5	Jose Olaya y Tupac Amaru (ESSALUD)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	50	74.9	336	14	68	418	50	77.5	341	14	84	439	50	74.5	335	10	73	418
6	Carretera Central entre el acceso Centro Comercial (COLEGIO MARCO DURAN MARTEL)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	50	75.7	318	11	73	402	50	75.8	321	12	76	409	50	74.4	349	10	73	432
7	Puente Señor de Burgos y Carretera Central	Area de transito	70	70	74.7	467	12	83	562	70	76.7	437	14	103	554	70	74.7	547	12	92	651
8	Carretera Central Y Brancacho (COLEGIO PAVLETICH)	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	50	73.9	351	8	75	434	50	73.9	280	11	82	373	50	75.2	351	10	75	436
9	Puente De Esteban Pavletich, Carretera Central y Via Colectora	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	50	75.9	465	11	76	552	50	72.5	471	12	103	586	50	73.5	451	12	96	559
10	Carretera Central y Via Hospital De Contingencia	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	70	75.5	230	12	68	310	70	73.1	229	10	82	321	70	73.6	249	10	71	330
11	Carretera Central entre el acceso del Colegio de Contadores	ZONA DE TRANSITO (OMS)	70	70	74.1	219	10	58	287	70	74.1	217	8	79	304	70	74.4	282	12	69	363
12	Carretera Central entre el Acceso a la Universidad de Huánuco	ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	50	50	71.2	235	12	60	307	50	71.8	254	8	82	344	50	75.9	241	12	73	326

Anexo 9: Ubicación y localización del proyecto



Anexo 10: Mapa de ubicación del área ejecutada del monitoreo de ruido y congestión vehicular

